

DERWENT-ACC-NO: 1989-349196

DERWENT-WEEK: 198948

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Pressure-charged IC engine - has second
charger turbine cut in dependent on charge pressure with
discharge valve shut

INVENTOR: BLUHM, K; GANZ, M

PATENT-ASSIGNEE: AUDI AG[NSUM]

PRIORITY-DATA: 1988DE-3817246 (May 20, 1988)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
DE 3817246 A	November 23, 1989	N/A
005 N/A		
DE 58900420 G	December 5, 1991	N/A
000 N/A		
EP 414781 A	March 6, 1991	N/A
000 N/A		
EP 414781 B	October 30, 1991	N/A
000 N/A		
WO 8911585 A	November 30, 1989	G
000 N/A		

DESIGNATED-STATES: DE FR GB DE FR GB JP US AT BE CH DE FR GB IT LU NL
SE

CITED-DOCUMENTS: 5.Jnl.Ref; DE 3623540 ; JP 59136519 ; JP 60104718 ;
JP
60169630 ; JP 61112734 ; JP 62070623 ; US 4669369 ; US 4669269

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
DE 3817246A	N/A	1988DE-3817246
May 20, 1988		
EP 414781A	N/A	1989EP-0906073
May 18, 1989		
WO 8911585A	N/A	1989WO-EP00545
May 18, 1989		

INT-CL (IPC): F02B037/12, F02D023/00

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 3817246A

BASIC-ABSTRACT:

The multi-cylinder engine has two exhaust-driven pressure-chargers (6,9), each comprising a turbine (5,8) and compressor (15,16). The compressors are connected by : separate charge air pipes (20,26) to a common inlet manifold (24), and the turbines are mounted in separate exhaust pipes (4,7) emanating from a manifold (3).

While the engine is running, one charger can be cut in to supplement the other.
A controllable discharge valve (14) is mounted in a pipe (13) bypassing both turbines, while in the exhaust (11) from the supplementing turbine is a controlled cut-in valve (12). When this opens, a compressor cut-in valve (27) in the charge air pipe (26) from this turbine opens under the air pressure.
The discharge (14) and turbine cut-in (12) valves are controlled dependent on engine operating parameters. When running on one charger the discharge valve is shut, while the turbine cut-in valve is controlled dependent on charge pressure. When running on both, the cut-in valve is opened, and the discharge valve is controlled dependent on charge pressure.

USE/ADVANTAGE - IC engine with simple changeover from single turbocharger working to twin turbocharger working.

ABSTRACTED-PUB-NO: EP 414781B

EQUIVALENT-ABSTRACTS:

Multicylinder internal combustion engine with two exhaust gas turbochargers (6,9), which each consist of a turbine (5 or 8) and a compressor (15 or 16),

the compressors of which are connected by separate charge air pipelines (20,26) to a common collective manifold (24) and the turbines of which are installed in separate

exhaust gas pipelines (4,7) which start out from an exhaust gas manifold (3), whereby one turbo charger (9) can be added to the other turbocharger (5) during the operation of the engine and, in a by pass pipeline (13) which bypasses the turbines of the two turbochargers, a controllable blow off valve (14) is disposed and, in the exhaust gas pipeline (11) of the turbine (8) of the exhaust gas turbo charger (9) that can be added, a controllable turbine connecting valve (12) is disposed, after the opening of which a compressor connecting valve (27) inserted in the charge air pipeline (26) of the compressor (16) of the exhaust gas turbocharger (9) that can be added, can open up due to the pressure building up in this charge air pipeline, the blow off valve (14) and the turbine connecting valve (12) being controllable by an electronic device (31) as a function of the physical parameters of the engine detected by sensors (19,30,14,35) in such a way that, in the single charger mode, the blow off valve (14) is closed and the turbine connecting valve (12) is subjected to a pressure dependent adjustment and, in the double charger mode, the turbine connecting valve (12) is opened and the blow off valve (14) is subjected to a charger pressure dependent adjustment, a measured actual value (m) being compared with a corrected target value and the second charger being turned on or off appropriately, characterised in that a) a sensor (19) is provided to measure the air flow rate (actual value = m) that is supplied to the internal combustion engine, b) in the control device (31) an empirically determined target value (ms) of the air flow rate, at which there is to b

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/1

TITLE-TERMS: PRESSURE CHARGE IC ENGINE SECOND CHARGE TURBINE CUT
DEPEND CHARGE

PRESSURE DISCHARGE VALVE SHUT

DERWENT-CLASS: Q52

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1989-265633

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑪ DE 38 17 246 A 1

⑤1 Int. Cl. 4:
F 02 B 37/12
F 02 D 23/00

②1 Aktenzeichen: P 38 17 246.1
②2 Anmeldetag: 20. 5. 88
④3 Offenlegungstag: 23. 11. 89

Behördenamt

DE 38 17 246 A 1

⑦1 Anmelder:
Audi AG, 8070 Ingolstadt, DE

⑦4 Vertreter:
Speidel, E., Pat.-Anw., 8035 Gauting

⑦2 Erfinder:
Ganz, Michael, Dipl.-Ing., 7106 Neuenstadt, DE;
Bluhm, Kurt, Dipl.-Ing., 7107 Neckarsulm, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	36 23 540 C1
DE	34 11 408 C2
DE	28 23 255 C2

⑤4 Mehrzylinder-Brennkraftmaschine

Bei einer Brennkraftmaschine mit zwei Abgasturboladern ist der eine während des Betriebes der Brennkraftmaschine bei Erreichen eines bestimmten Betriebszustandes turbineseitig durch ein gesteuertes Turbinen-Zuschaltventil und verdichterseitig durch ein selbsttätig wirkendes Verdichter-Zuschaltventil zuschaltbar. Das Turbinen-Zuschaltventil wirkt im Einlader-Betrieb als Abblaseventil für die Turbine des ersten Turboladers. Für die Begrenzung des Ladedrucks im Zweilader-Betrieb ist ein eigenes, die Turbinen beider Abgasturbolader umgehendes Abblaseventil vorgesehen. Ferner ist die Ladeluftleitung des Verdichters des zuschaltbaren Abgasturboladers mit der Saugseite des Verdichters des anderen Abgasturboladers über eine Leitung mit einem Umluftventil verbunden, das im Einlader-Betrieb geöffnet ist. Der Übergang von Einlader- auf Zweilader-Betrieb und umgekehrt erfolgt in Abhängigkeit vom angesaugten Luftmassenstrom. Der Luftmassenstrom wird gemessen und vom Steuergesetz mit einem Sollwert verglichen, der in Abhängigkeit von der Drehzahl bzw. der Beschleunigung und in Abhängigkeit von dem Drosselklappenwinkel korrigiert ist. Wenn der gemessene Luftmassenstrom den korrigierten Sollwert erreicht, so wird das Umluftventil geschlossen und das Turbinen-Zuschaltventil geöffnet. Da der korrigierte Sollwert des Luftmassenstromes einen Betriebszustand kennzeichnet, bei dem kein merklicher Drehmomentanstieg beim Übergang vom Einlader- auf Zweilader-Betrieb erfolgt, ist ...

DE 38 17 246 A 1

Die von den Turbinen 5 und 8 der Abgasturbolader 6

und 9 angetriebenen Verdichter 15 und 16 sind mit ihren Saugleitungen 17 und 18 an eine Ansaugleitung mit einem Luftmassenmesser 19 angeschlossen, der Bestandteil einer nicht dargestellten Kraftstoff-Einspritzanlage ist. Die Ladeluftleitung 20 des Verdichters 15 ist über eine Leitung 21, in der ein Ladeluftkühler 22 sowie ein Leistungssteuerorgan in Form einer Drosselklappe 23 angeordnet ist, mit dem Sammelsaugrohr 24 verbunden, von dem die Einzelsaugrohre 25 zu den einzelnen Zylindern der Brennkraftmaschine 1 ausgehen. Die Ladeluftleitung 26 des Verdichters 16 ist über ein Verdichter-Zuschaltventil 27 mit der Leitung 21 und über eine Umluftleitung 28 mit einem Umluftventil 29 mit der Ansaugleitung 17 des Verdichters 15 verbunden. Das Ventil 27 ist so ausgebildet, das es selbsttätig öffnet, wenn der Druck in der Ladeluftleitung 26 den Druck in der Leitung 21 erreicht hat. Es kann ein Rückschlagventil sein oder auch ein pneumatisches Ventil sein, das bei Druckgleichheit in den Leitungen 26 und 21 öffnet. Das Umluftventil 29 ist im Einlader-Betrieb geöffnet und wird beim Übergang auf Zweilader-Betrieb geschlossen, wie dies im folgenden näher erläutert wird.

Die Betriebsweise der dargestellten Anlage ist folgende:

Im Einlader-Betrieb ist das Abblaseventil 14 geschlossen und das Umluftventil 29 geöffnet und der Ladedruck in der Leitung 21 steuert das Turbinen-Zuschaltventil 12, das im Einlader-Betrieb als Abblaseventil für die Turbine 5 dient, derart, daß ein bestimmter Ladedruck nicht überschritten wird. Wird dabei das Turbinen-Zuschaltventil 12 geöffnet, so wird die Turbine 8 angetrieben, die ihrerseits den Verdichter 16 antreibt, und die von diesem geförderte Luft gelangt über das offene Umluftventil 29 auf die Saugseite des Verdichters 15. Die ladedruckabhängige Ansteuerung des Turbinen-Zuschaltventils 12 erfolgt mittels eines auf den Ladedruck ansprechenden Drucksensors 30, der ein entsprechendes Signal an ein Steuergerät 31 gibt, welches wiederum ein pneumatisches oder elektrisches Steuerglied 32 des Turbinen-Zuschaltventils 12 betätigt. Das Abblaseventil 14, dessen elektrisches oder pneumatisches Steuerglied 33 ebenfalls von dem Steuergerät 31 gesteuert ist, ist geschlossen.

Das Steuergerät 31 erhält von dem Luftmassenmesser 19 ein vom angesaugten Luftmassenstrom abhängiges Signal. Wenn der Luftmassenstrom einen vorbestimmten, empirisch festgelegten Wert m_s erreicht, wird durch das Steuergerät 31 das Umluftventil 29 geschlossen, das Turbinen-Zuschaltventil 12 geöffnet und das Abblaseventil 14 in Abhängigkeit vom Saugrohrdruck, also vom Signal des Sensors 30, so gesteuert, daß ein bestimmter Ladedruck nicht überschritten wird.

Der Umschaltzeitpunkt, d.h. die Größe m_s des Luftmassenstroms, bei dem das Umschalten vom Einlader- auf Zweiladerbetrieb erfolgt, wird empirisch ermittelt und ist dadurch gekennzeichnet, daß bei Vollast, also bei voll geöffneten Drosselklappe 23 im quasi-stationären Betrieb, beim Zuschalten des zweiten Abgasturboladers 9 kein merklicher Drehmomentanstieg erfolgt. Da im Betrieb eines Kraftfahrzeuges die Beschleunigung stark wechselt, der Zuschaltvorgang jedoch im wesentlichen zeitkonstant ist, ist es zur Erzielung eines ruckfreien Überganges von Einlader- auf Zweiladerbetrieb erforderlich, den als Steuergröße verwendeten Wert m_s , entsprechend der auftretenden Beschleunigung durch ein Korrekturglied Δm_b zu verändern, und zwar in der Weise, daß bei starker Beschleunigung das Umschalten auf Zweilader-Betrieb früher eingeleitet wird als bei

langsamer Beschleunigung. Zu diesem Zweck erhält das Steuergerät 31 von einem die Drehzahl der Brennkraftmaschine 1 feststellenden Sensor 34 Drehzahlsignale, die in kurzen zeitlichen Abständen miteinander verglichen werden, wodurch der Grad der Beschleunigung festgestellt werden kann. In dem Steuergerät 31 wird damit der Korrekturfaktor Δm_b ermittelt, um den der Wert m_s verringert werden muß, um den Wert m des Luftmassenstroms zu bestimmen, bei welchem das Umschalten auf Zweilader-Betrieb zu erfolgen hat, um einen ruckfreien Übergang zu erreichen. Somit ist,

$$m = m_s - \Delta m_b$$

Bekanntlich ist der Zweilader-Betrieb u.a. wegen des geringeren Abgasgegendrucks wirtschaftlicher als der Einlader-Betrieb. Daher ist es in wirtschaftlicher Hinsicht vorteilhaft, wenn die Zuschaltung des zweiten Abgasturboladers bei kleinem Drosselklappenwinkel früher erfolgt als bei großen Drosselklappenwinkeln. Zu diesem Zweck ist ein Drosselklappensensor 35 vorgesehen, der dem Steuergerät 31 ein von der Drosselklappenstellung abhängiges Signal gibt. In dem Steuergerät 31 wird nun ein Korrekturglied Δm_d gebildet, das umso größer ist, je kleiner der Drosselklappenwinkel ist. Das Umschalten von Einlader- auf Zweilader-Betrieb erfolgt somit dann, wenn der Luftmassenmesser 19 einen Luftmassenstrom m ermittelt, der durch die Gleichung

$$m = m_s - \Delta m_b - \Delta m_d$$

bestimmt ist.

Der Steuer- und Regelaufwand für die dargestellte Abgasturbolader-Anlage ist äußerst gering, da im Einlader-Betrieb nur das Turbinen-Zuschaltventil 12 und im Zweilader-Betrieb nur das Abblaseventil 14 jeweils vom Ladedruck gesteuert wird und für den Übergang vom Einlader- auf Zweilader-Betrieb als Steuergröße nur der Luftmassenstrom verwendet wird, der bei bekannten Kraftstoff-Einspritzanlagen als Grundgröße für die Kraftstoffzumessung bereits vorliegt. Erreicht dieser Massenstrom einen Wert, der in dem Steuergerät durch Subtraktion von beschleunigungs- und drosselklappenwinkel abhängigen Korrekturfaktoren von dem einmal empirisch festgelegten Sollwert m_s ermittelt wurde, so wird der Umschaltvorgang eingeleitet.

Patentsprüche

1. Mehrzylinder-Brennkraftmaschine mit zwei jeweils aus einer Turbine (5 bzw. 8) und einem Verdichter (15 bzw. 16) bestehenden Abgasturboladern (6, 9), deren Verdichter über gesonderte Ladeluftleitungen (20, 26) an ein gemeinsames Sammelsaugrohr (24) angeschlossen und deren Turbinen in von einer Abgassammelleitung (3) ausgehende, gesonderte Abgasleitungen (4, 7) eingebaut sind, wobei ein Abgasturbolader (9) während des Betriebs der Brennkraftmaschine zum anderen Abgasturbolader (6) zuschaltbar ist und in einer die Turbinen beider Abgasturbolader umgehenden Bypassleitung (13) ein steuerbares Abblaseventil (14) und in der Abgasleitung (11) der Turbine (8) des zuschaltbaren Abgasturboladers (9) ein steuerbares Turbinen-Zuschaltventil (12) angeordnet ist, nach dessen Öffnen sich ein in die Ladeluftleitung (26) des Verdichters (16) des zuschaltbaren Abgasturboladers (9) eingesetztes Verdichter-Zuschaltventil (27) durch den sich in dieser Ladeluftleitung aufbauenden Druck öffnen kann, und wobei das Abblaseventil (14) und das Turbinen-Zuschaltventil (12) in Abhängigkeit von Zustandsgrößen der Brennkraftma-

schine steuerbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß im Einlader-Betrieb das Abblaseventil (14) geschlossen ist und die Ansteuerung des Turbinen-Zuschaltventils (12) einer ladedruckabhängigen Steuerung/Regelung unterworfen ist, daß im Zweiladerbetrieb das Turbinen-Zuschaltventil (12) geöffnet ist und das Abblaseventil (14) einer ladedruckabhängigen Steuerung/Regelung unterworfen ist, und daß zum Übergang vom Einlader-Betrieb zum Zweilader-Betrieb der Steuerung/Regelung des Abblaseventils (14) und des Turbinen-Zuschaltventils (12) durch den Ladedruck eine von dem der Brennkraftmaschine zugeführten Luftmassenstrom abhängigen Steuerung/Regelung überlagert ist.

2. Mehrylinder-Brennkraftmaschinen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der von dem Luftmassenstrom abhängigen Ansteuerung des Abblaseventils (12) und des Turbinen-Zuschaltventils (12) eine von der Drehzahl der Brennkraftmaschine und/oder von der Drosselklappenstellung abhängige Steuerung überlagert ist.

3. Mehrzylinder-Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ladedruckleitung (26) des Verdichters (16) des zuschaltbaren Abgasturboladers (9) mit der Saugseite (17) des anderen Verdichters (5) über ein Umluftventil (29) verbunden ist, das beim Übergang vom Einlader-Betrieb auf Zweilader-Betrieb geschlossen wird.

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

38 17 246
F 02 B 37/12
20. Mai 1988
23. November 1989

$$n^*$$
